

Internetrecherche im Biologieunterricht

Eine grundlegende Studie am Beispiel der Gentechnik

Britta Wedershoven und Horst Bickel

Kurzfassung

In der dargestellten Unterrichtsreihe wurde das Internet zur Erarbeitung vier verschiedener Anwendungsbereiche der Gentechnik genutzt. Die Benutzung des Internets war somit in die Erarbeitungsphase der fachspezifischen Inhalte als ein Medium in didaktischem Sinne integriert, also ein Inhalte vermittelnder Gegenstand. Die Vermittlung von internetspezifischer Medienkompetenz erfolgte dabei über die konkrete Erarbeitung der fachlichen Themen („Huckepackverfahren“). Durch eine besondere Form der arbeitsteiligen Gruppenarbeit, die sogenannte Puzzle-Methode, wurde sichergestellt, dass den SchülerInnen neben fachlichen und medienpädagogischen Inhalten auch soziale und kooperative Kompetenzen vermittelt wurden.

1 Vorbemerkungen

Mit dieser Arbeit, die im Rahmen der zweiten Ausbildungsphase am Staatlichen Studienseminar Sek. II Mönchengladbach entstanden ist, soll gezeigt werden, welche Inhalte, Methoden und Sozialformen einen sinnvollen und effektiven Computereinsatz im Biologieunterricht ermöglichen. Ein wichtiger Aspekt war die Gefahr der sozialen Isolierung von Schülern am Computer.

2 Didaktisches Konzept

2.1 Ziele der Unterrichtsreihe

- **Fachbezogene Lernziele**

Die SchülerInnen vertiefen ihre Kenntnisse in vier Bereichen der Gentechnik: Humangenomprojekt, Gentechnik und Pflanzen, gentechnisch veränderte Lebensmittel, Gentherapie.

- **Medienbezogene Lernziele**

Die SchülerInnen sammeln Erfahrungen im praktischen Umgang mit dem Computer und lernen internetspezifische Anwendungssoftware (Browser, Suchmaschine) sowie Suchstrategien kennen und wenden diese zur Erarbeitung der fachlichen Inhalte an.

- **Soziale Lernziele**

Durch die Arbeit in Kleingruppen entwickeln die SchülerInnen ihre sozialen und kommunikativen Kompetenzen weiter.

2.2 Auswahl der vier gentechnischen Anwendungsbereiche

Die SchülerInnen hatten die Auswahl zwischen vier verschiedenen Themenbereichen der Gentechnik und bearbeiteten diese im Folgenden in vier Kleingruppen. Das Thema „Humangenomprojekt“ ist dem Bereich der Grundlagenforschung zuzuordnen, während die anderen drei Themen konkrete Anwendungsfelder im landwirtschaftlichen („Gentechnik und Pflanzen“), biotechnologischen („Gentechnisch veränderte Lebensmittel“) und medizinischem Bereich („Gentherapie“) sind. Durch die Auswahl dieser vier Bereiche sollte ein möglichst großes und vielfältiges Spektrum der real existierenden Bereiche abgedeckt werden. Die gewählten Bereiche ermöglichen eine unabhängige Bearbeitung voneinander, da sie nicht aufeinander aufbauen, sondern mit molekularbiologischen und gentechnischen Grundkenntnissen zu verstehen sind. Dies war im Hinblick auf die angewandte Unterrichtsmethode (Puzzle-Methode, s.u.) von großer Bedeutung.

2.3 Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die eigenständige Recherche

Die Recherche im Internet erfordert von den SchülerInnen grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die Benutzung dieses Mediums. So müssen die SchülerInnen in der Lage sein, mit geeigneten Strategien die benötigten Informationen aus großen Datenmengen zu selektieren, sie zu analysieren und zu interpretieren. Angesichts des vernetzten, bunten Informationsdschungels besteht hierbei leicht die Gefahr, dass die SchülerInnen sich darin verirren. Durch planloses Suchen würden sie zum einen auf Kosten der Aneignung neuer Sachverhalte viel Zeit verlieren und zum anderen intensive Frustration erfahren. Um dies zu vermeiden, sollten alle SchülerInnen zu Beginn der Unterrichtsreihe grundlegende Kenntnisse über internetspezifische Anwendungsprogramme, wie z.B. Browser und Suchwerkzeuge, haben, um diese später effektiv anzuwenden.

Auch heutzutage kann man (noch) nicht davon ausgehen, dass alle SchülerInnen die für die selbstständige Recherche nötigen Erfahrungen in der Benutzung des Internets haben. Aus diesem Grund ist es notwendig, die SchülerInnen vor Beginn der Arbeit am Computer vorzubereiten und folgende Überlegungen bei der Planung zu berücksichtigen:

a) Vermittlung grundlegender Kenntnisse über das Internet

Vor Beginn der Unterrichtsreihe wurden den SchülerInnen in einem Lehrervortrag die grundlegende Struktur des Internets vermittelt und anschließend die möglichen Recherchetechniken des WWW erläutert. So hatten anschließend auch gänzlich unerfahrene SchülerInnen eine solide Grundlage für ihre Recherche. Um ihnen den Einstieg zusätzlich zu erleichtern, arbeiteten die SchülerInnen jeweils zu zweit an einem Computer, wobei einer von ihnen bereits praktische Erfahrungen mit dem Internet hatte. Als Erinnerungsstütze erhielten die SchülerInnen während der Recherche eine Liste der Browser-Piktogramme und ihrer Funktionen (HILDEBRAND, 1998, 38-39), sowie Erläuterungen zu weiteren Browser-Funktionen (Lesezeichen, Drucken, Suche).

b) Fragenkatalog und Suchworte als Suchraster

Die Gefahr des „Information-Overkills“ durch die Konfrontation derart riesiger Datenmengen, wie man sie im WWW antrifft, ist besonders bei SchülerInnen groß, da sie gewöhnlich mit didaktisch-reduziertem Informationsmaterial arbeiten. Daher muss man die SchülerInnen ganz gezielt dadurch vorbereiten, dass sie mit Hilfe eines bestimmten Suchrasters zielstrebig nach für sie relevanten Informationen suchen können. Zu diesem Zweck stellten die Kleingruppen in der durchgeführten Unterrichtsreihe jeweils einen Fragenkatalog auf, d.h. sie formulierten konkrete Fragen zu ihrem Themenbereich. Zusätzlich notierten sie zu jeder Frage einige Suchworte für die Eingabe in die Suchmaschine. Die Fragen haben die Funktion eines Suchkriterienkatalogs, der ihnen hilft, die Relevanz der gefundenen Informationen für ihr Thema schnell zu überblicken.

2.4 Medienkompetenz im Huckepackverfahren

Bei der Integration des Internets sollte man darauf achten, dass das Internet weder als Motivationsdroge missbraucht noch für rein medienpädagogische Lernziele eingesetzt wird. Bei der durchgeführten Unterrichtsreihe war die Vermittlung von internetspezifischer Medienkompetenz ein wichtiges Lernziel. Die SchülerInnen sollten also lernen, gezielt nach Informationen zu suchen, diese zu beurteilen und kritisch auf den Nutzwert für ihr Thema zu überprüfen.

Die Erarbeitung der biologischen Inhalte stand jedoch klar im Mittelpunkt. Die für die Erarbeitung der fachlichen Inhalte erforderliche bzw. die dabei entstehende Medienkompetenz wurde daher im „Huckepackverfahren“, also durch die Einbindung in fachliche Inhalte, vermittelt.

Ein ganz entscheidender Vorteil dieses Verfahrens liegt in der Förderung der Handlungsbereitschaft der Mädchen. Da im beschriebenen Fall nicht die Technologie und ihre Beherrschung im Vordergrund steht, sondern die Erarbeitung von fachlichen Inhalten mit Hilfe des neuen Mediums, zeigen erfahrungsgemäß die Mädchen große Bereitschaft und weniger Berührungsängste gegenüber dem Medium als beim klassischen Informatikunterricht.

2.5 Aktualitätsprinzip einer Internetrecherche

2.5.1 Das Thema „Gentechnik“ und seine Eignung für eine Internetrecherche

Das Internet bietet sich als Informationsquelle im Rahmen dieser Unterrichtsreihe an, da es einen schnellen Weg zu aktuellen Informationen über Gentechnik ermöglicht. Man hat sowohl direkten Zugriff auf Daten der Forschungsinstitute und Universitäten als auch auf Informationen der in dieser Branche tätigen Biotechnologie-Unternehmen und sämtlicher anderen Organisationen, wie z.B.: Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen. Die Möglichkeiten, die das Internet im Hinblick auf die Thematik der Gentechnik bietet, ist daher an Aktualität und Vielfältigkeit nicht ohne weiteres von üblichen Printmedien zu leisten.

Es ist hingegen nicht sinnvoll, Grundlagenthemen, wie z.B. der Aufbau der DNA, in einer Internetrecherche erarbeiten zu lassen, weil diese Bereiche didaktisch aufbereitet im Schulbuch für jede SchülerIn schnell zugänglich sind. Eine Internetrecherche wäre hierzu nicht gerechtfertigt, da der Zeitaufwand, Informationen im Internet zu finden, ungleich höher ist als in Printmedien nachzuschauen. Ein Einsatz des Internets als Appetitanreger, d.h. als ein Mittel, sich die Motivation der SchülerInnen zu erschleichen, steht jedoch in krassem Gegensatz zu dem Bildungsziel der Medienkompetenz, da die SchülerInnen in diesem Fall nicht zu selbstständigem und reflektiertem Umgang mit dem Medium befähigt werden.

Der Einsatz des Internets bietet sich daher in Erarbeitungsphasen entweder besonders aktueller oder aber ungewöhnlicher Themen an, zu denen das Internet ausreichend Daten zur Verfügung stellt. Nur dann bleibt das Verhältnis zwischen fach- und medienspezifischen Lernzielen im Einklang.

2.5.2 Vorteile einer geführten Internetrecherche: Intranet

In der durchgeführten Unterrichtsreihe haben sich die SchülerInnen nicht online im Internet, sondern in einem Intranet bewegt, d.h. sie haben Daten von einem lokalen Server angefordert, auf dem eine Datenmenge von 1,5 GB gespeichert war. In einer Vorrecherche waren 63 Web-Sites ausgesucht und anschließend auf einer lokalen Festplatte gespeichert worden. Durch die große Datenmenge war sichergestellt, dass die SchülerInnen nur bei gezielter Nutzung des Suchwerkzeuge an relevante Informationen gelangen konnten. Sie hatten daher trotz Intranet ein Gefühl einer Online-Recherche. Die Einrichtung eines Intranets ist aus verschiedenen Gründen der Online-Recherche vorzuziehen:

- Die Gefahr, dass sich die SchülerInnen in der immensen Datenflut verlieren, wird eingeschränkt. So erhalten sie zu einem Suchwort nicht eine Liste von mehreren Tausend Treffern, sondern eine überschaubare Liste, die aber dennoch selektives Vorgehen erfordert.
- Durch die Vorauswahl der Web-Sites hat man als Lehrperson die Gewissheit, dass die SchülerInnen nicht auf verfassungswidriges oder sonstig ungeeignetes Material stoßen. Ebenso ist die Trefferquote bei der Eingabe von „unsachlichen“ Suchwörtern gleich Null.
- Die Speicherung der Daten auf dem lokalen Server ermöglicht die prompte Ladung der angeforderten Dokumente. Auf diese Weise umgeht man die internetspezifische Verzögerung, die sehr viel Geduld und Zeit erfordert, welche durch die kurzen Zeiteinheiten in der Schule nicht zur Verfügung stehen.

3 Methodisches Konzept

3.1 Sicherung des sozialen Lernens beim Einsatz der neuen Medien

In der kontroversen Diskussion der Nutzung der neuen Medien in der Schule hat man oft den Eindruck, dass soziale Komponenten aus dem Lernprozess ausgeblendet werden und die Vorstellung eines isoliert-individuellen Lernens zugrunde liegt. Diese Vorstellung ist besonders mit Blick auf die zunehmende Individualisierung unserer Gesellschaft und die sinkenden Gruppenerlebnisse unserer SchülerInnen im privaten Bereich nicht wünschenswert. Um diesen Trend nicht zu verstärken, sollte man bei der Nutzung des Computers in der Schule darauf achten, dass individuelle und soziale Lernphasen in angemessener Weise aufeinander bezogen sind. Neben der Einzel- oder Partnerarbeit am

Computer müssen also auch Gruppenarbeitsphasen feste Bestandteile der Unterrichtsreihe sein.

Um die Förderung sozialen Lernens in der beschriebenen Unterrichtsreihe sicher zu stellen, wurde die sogenannte Puzzle-Methode (Gruppenpuzzle) angewandt. Bei dieser Methode arbeiten die SchülerInnen größtenteils in Kleingruppen gemeinsam miteinander.

3.2 Die Puzzle-Methode (Gruppenpuzzle) – Förderung von Schlüsselqualifikationen

Die Puzzle-Methode ermöglicht sowohl die selbstständige Erarbeitung verschiedener Themen in Kleingruppen als auch die eigenverantwortliche Präsentation der Ergebnisse durch die SchülerInnen. Durch das selbstständige Arbeiten der SchülerInnen in Gruppen werden soziale und kooperative Kompetenzen, wie z.B. Planungsfähigkeit, Arbeitsteilung, Kritikfähigkeit, Respekt und Verantwortungsgefühl gestärkt. Die Lehrperson hat hierbei nicht die traditionelle Rolle des Wissensvermittlers, sondern sie organisiert die Lernerfahrungen durch genaue Arbeitsanweisungen und gibt den SchülerInnen bei Bedarf Hilfestellung.

Der Name „Puzzle-Methode“ rührt daher, dass eine größere Thematik, in diesem Fall der Bereich der Gentechnik, in mehrere möglichst gleich große Teilgebiete aufgeteilt wird und alle SchülerInnen einer Gruppe für ein Segment des aktuellen Unterrichtsstoffs verantwortlich sind. So erarbeiten sogenannte „Expertengruppen“ zunächst einen der Teilbereiche in Kleingruppen. In diesen Kleingruppen haben die SchülerInnen in der durchgeführten Unterrichtsreihe die Erstellung des Fragenkatalogs und die Recherche im Internet durchgeführt. Nach der Erarbeitung, Sicherung und Dokumentation der erarbeiteten Fachinhalte lösen sich die Expertengruppen auf und bilden neue Kleingruppen, sogenannte „Mosaikgruppen“. In diesen gemischten Gruppen treffen sich Experten für die jeweiligen Themen und vermitteln sich gegenseitig und reihum die erarbeiteten Kenntnisse. Jede SchülerIn ist also für die Vermittlung ihres Spezialthemas an ihre KlassenkameradInnen verantwortlich. Zur Sicherung der fachlichen Inhalte wird im Anschluss an die Unterrichtsrunde eine schriftliche Übung bzw. ein Test durchgeführt.

4 Reflexion der Unterrichtsreihe

Die Unterrichtsreihe verlief sowohl im Hinblick auf die fachlichen als auch auf die medienpädagogischen und sozialen Lernziele sehr erfolgreich: Die Ver-

schränkung von der Erarbeitung gentechnischer Inhalte und der Nutzung des Internets wirkte sich äußerst positiv auf die Motivation der SchülerInnen aus. Diese hohe Leistungsmotivation korrelierte mit objektiv messbaren, guten Ergebnissen in den Lernzielbereichen.

Die SchülerInnen haben während der gesamten Sequenz interessiert und motiviert an den fachlichen Inhalten gearbeitet. Die Dokumentationsergebnisse der Expertengruppen zeigten, dass die SchülerInnen auf ihrem Spezialgebiet über sehr gute Detailkenntnisse verfügten. Die Ergebnisse der schriftlichen Übung, die als Lernerfolgskontrolle über die vier verschiedenen gentechnischen Anwendungsbereiche am Ende der Sequenz durchgeführt wurde, ergab, dass die meisten SchülerInnen zusätzlich einen umfassenden Überblick über die in den Mosaikgruppen vermittelten Inhalte hatten.

Die Internetrecherche wurde selbst von unerfahrenen SchülerInnen erfolgreich durchgeführt und von allen insgesamt positiv bewertet. Sie arbeiteten hoch konzentriert an den Rechnern und nutzten diese zielstrebig zur Erarbeitung ihres Themas. Diese disziplinierte Erarbeitung des biologischen Themas wurde sicherlich auch durch die Einrichtung des Intranets gefördert, da es kein „unsachliches“ Surfen im Online-Netz zuließ. Einige der unerfahrenen SchülerInnen gaben an, dass sie durch die gemachten Erfahrungen ermutigt seien, sich anschließend auch selbstständig mit dem Medium zu beschäftigen. Sowohl die fachlichen Ergebnisse als auch die Reaktionen der SchülerInnen zeigen, wie wichtig es ist, die SchülerInnen ganz gezielt auf diese Recherche vorzubereiten, so dass sie sich als aktive und selbstbestimmte BenutzerInnen erfolgreich im Internet bewegen können.

Die angewandte Puzzle-Methode erwies sich als sehr wichtig für das Gelingen der Reihe, da sie durch ihre Struktur wie eine Motivationsstütze wirkte. Die Selbstständigkeit und Eigenverantwortung für sich und andere wurden vom Gros als selbstverständlich angenommen und steigerte sichtlich auch die Arbeitsmotivation träger und schwächerer SchülerInnen. Die SchülerInnen arbeiteten kooperativ zusammen, die leistungsstärkeren unterstützen die schwächeren in ihren Gruppen, und sie teilten die Aufgaben untereinander so auf, dass sie diese in der verfügbaren Zeit erledigten. Als besonders hilfreich erwiesen sich hierbei Blätter, auf denen die genauen Arbeitsaufträge und die dafür zur Verfügung stehende Zeit von der Lehrperson vorgegeben waren.

Es ist wünschenswert, den SchülerInnen während der Recherche auch Zugang zu konventionellen allgemeinen und fachspezifischen Nachschlagewerken zu ermöglichen, damit sie bei Bedarf dort z.B. Definitionen von Fachbegriffen nachschlagen können. Außerdem ist es für die SchülerInnen motivierend, wenn

sie durch E-Mails in Kontakt zur Außenwelt treten können, z.B. um an biotechnologische Unternehmen eigene Fragen zu stellen. Dies ließe sich realisieren, indem man jeder Gruppen zeitlich begrenzten Zugang zum Internet in einer Online-Verbindung ermöglicht.

5 Resümee

Die durchgeführte Unterrichtsreihe hat aufgezeigt, dass es möglich ist, das Internet als Informationsquelle für die Erarbeitung aktueller biologischer Inhalte zu nutzen. Eine Internet bezogene Einheit sollte dabei so konzipiert sein, dass die Motivation der SchülerInnen, die es im Hinblick auf das zu bearbeitende Thema und auf die Benutzung dieses Mediums gibt, in einen Fach bezogenen und medienpädagogischen Lernprozess umgesetzt wird. Diese sollten miteinander verschränkt sein. Um dabei die sozialen Kompetenzen der SchülerInnen nicht aus den Augen zu verlieren, sollte man Arbeitsformen wählen, die die SchülerInnen auch in ihrer sozialen Entwicklung fördern.

Zitierte Literatur

- FREY, K. & A. FREY-EILING (1999): Puzzle-Unterricht in der Biologie. Internetseite: <http://www.educeth.ethz.ch>.
- HILDEBRAND, J. (1998): Internetratgeber für Lehrer. Aulis Deubner, Köln, 4. Auflage.
- PERROCHON, L. (1996): School goes Internet: Das Buch für mutige Lehrerinnen und Lehrer. Verlag für digitale Technologie GmbH, Heidelberg, 1. Auflage.

Verfasser: Britta Wedershoven war Referendarin am Studienseminar Sek. II Mönchengladbach, Dr. Horst Bickel ist Fachleiter am Studienseminar Sek. II Mönchengladbach